

HUBUNGAN TINGKAT KEPARAHAN MALOKLUSI DENGAN KELAINAN SENDI TEMPOROMANDIBULAR PADA REMAJA

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat

Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi



OLEH

GUNAWAN CALVIN

J11112257

**BAGIAN ORTODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2015

**HUBUNGAN TINGKAT KEPARAHAN MALOKLUSI
DENGAN KELAINAN SENDI
TEMPOROMANDIBULAR PADA REMAJA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat

Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi

OLEH

GUNAWAN CALVIN

J111 12 257

**BAGIAN ORTODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2015

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Hubungan tingkat keparahan maloklusi dengan kelainan
sendi temporomandibular pada remaja

Oleh : Gunawan Calvin / J11112257

Telah diperiksa dan disahkan

Pada tanggal 3/11/2015

Oleh :

Pembimbing



Dr. drg. Eddy Heriyanto Habar, Sp. Ort
NIP. 19720628 200604 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin



Dr. drg. Bahruddin Thalib, M. Kes., Sp. Pros.
NIP. 19640814 199103 1 002

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini : Nama :

Gunawan Calvin

NIM : J111 12 257

adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin Makassar yang

telah melakukan penelitian dengan judul **Hubungan Tingkat Keparahan Maloklusi dengan Kelainan Sendi Temporomandibular pada Remaja** dalam rangka menyelesaikan studi Program Pendidikan Strata satu.

Dengan ini menyatakan bahwa didalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Makassar, 2015

Staf Perpustakaan FKG-UH

NURAEDA, S. Sos

ABSTRAK
Hubungan Tingkat Keparahan Maloklusi dengan Kelainan Sendi
Temporomandibular pada Remaja
Gunawan Calvin

Latar Belakang : Masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia masih kurang mendapat perhatian bagi sebagian besar masyarakatnya. Hal ini tercermin dari masih tingginya angka prevalensi masalah kesehatan gigi dan mulut. Maloklusi adalah suatu keadaan oklusi yang abnormal. Maloklusi bukan merupakan suatu penyakit melainkan suatu keadaan abnormal. Berbeda halnya dengan karies dan penyakit periodontal yang memberikan keluhan rasa sakit, maloklusi tidak memberikan keluhan sakit. Maloklusi dapat menimbulkan efek-efek yang tidak diinginkan, salah satunya kelainan sendi temporomandibular. Beberapa penelitian epidemiologi menyatakan bahwa tipe tertentu dari maloklusi dapat mengakibatkan terjadinya kelainan sendi temporomandibular.

Tujuan Penelitian : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan tingkat keparahan maloklusi dengan kelainan sendi temporomandibular pada remaja.

Metode Penelitian : Penelitian ini menggunakan metode Observasional Analitik dengan menggunakan pendekatan *Cross Sectional Study*. Pemeriksaan dilakukan secara langsung terhadap sampel dengan menggunakan *OFI*, *Anamnestic Index*, dan *Dysfunction Index*.

Hasil Penelitian : Dari 30 sampel yang diteliti, hasil uji statistik untuk *Anamnestic Index*, menunjukkan sig/ significance adalah 0.120, maka koefisien dinyatakan tidak signifikan, dan hasil uji statistik untuk *Dysfunction Index*, menunjukkan sig/ significance adalah 0.000, maka koefisien dinyatakan signifikan.

Kesimpulan : Tidak ada nya hubungan antara tingkat keparahan maloklusi dengan kelainan sendi temporomandibular berdasarkan *Anamnestic Index* dan adanya hubungan antara tingkat keparahan maloklusi dengan kelainan sendi temporomandibular berdasarkan *Dysfunction Index*.

Kata Kunci : Tingkat keparahan maloklusi, kelainan sendi temporomandibular, remaja

ABSTRACT

Relationship Between The Severity of Malocclusion and Temporomandibular Disorders in Adolescents

Gunawan Calvin

Background : The issue of oral health in Indonesia has not received enough concern by most of the peoples. This is indicated by the high number of oral health disease prevalence. Malocclusion is and abnormality of occlusion. Malocclusion is not a disease, but an abnormality. Unlike caries and periodontal diseases, malocclusion does not give symptom sensation. Malocclusion may gives some unwanted problems, such as temporomandibular joint disorders. Some epidemiologic studies say that many kind of malocclusion may result in temporomandibular joint disorders.

Objective : This study aimed to determine the relationship between malocclusion severity and temporomandibular joint disorders in adolescents.

Methods : The method of this study is analytic observational cross sectional study. The test carried out the samples directly using OFI, Anamnestic Index, and Dysfunction Index.

Results : From 30 samples in this study, the statistical test for the anamnestic index, show the significance level of 0.120, so the coefficient is not significant, otherwise the statistical test for Dysfunction Index, show the significance level of 0.000, so the coefficient is significant.

Conclusion : There is no relationship between the severity of malocclusion and temporomandibular disorders based on anamnestic index, otherwise there is a relationship between the severity of malocclusion and temporomandibular disorders based on dysfunction index.

Keywords : The severity of malocclusion, temporomandibular disorders, adolescents

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak terhingga penulis panjatkan ke hadirat Tuhan YME, atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan Tingkat Keparahan Maloklusi dengan Kelainan Sendi Temporomandibular pada Remaja”. Selain merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi, skripsi ini juga diharapkan dapat memberi manfaat bagi pembaca dan peneliti lainnya untuk menambah pengetahuan dalam bidang ortodonsia.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengemukakan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. **Dr. drg. Bahrudin Thalib, M. Kes., Sp. Pros.** selaku dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.
2. **Dr. drg. Eddy Heriyanto Habar, Sp. Ort.** selaku dosen pembimbing penulis yang telah memberikan banyak pelajaran kepada penulis mulai dari awal penyusunan hingga selesai.
3. **drg. Donald Ronald Nahusona, M. Kes.** selaku penasehat akademik atas bimbingan, arahan, dan dukungan terhadap penulis selama menempuh masa studi perkuliahan.
4. Kedua orang tua penulis, **Mulyadi T dan Vince Wulan**, serta saudara – saudara penulis **Steven, Antoni**, dan **Denis**, serta **Keluarga** penulis yang telah memberikan doa dan dukungan selama ini.

5. Teman – teman **Mastikasi 2012** atas dukungan dan semangat yang terus diberikan kepada penulis.
6. Sahabat penulis **Qadafi, Alief, Husein, Agung, Ahwal, Iis, Ainun, Kiki, Cindra, Clara** yang selalu memberikan keceriaan dan motivasi untuk selalu semangat dalam menyelesaikan skripsi ini dan terkhusus untuk **Nana** terima kasih atas dorongan dan perhatiannya selama ini kepada penulis.
7. Teman skripsi bagian ortodonsia **Fransiske, Reagan, Clara, Adrian, Fanissa, Riska, Lisa, dan Tami** yang menemani dan membantu penulis diawal pengurusan skripsi.
8. **Pengurus BEM FKG UNHAS periode 2014/2015** atas dukungan, kebersamaan, dan pengalaman yang diberikan kepada penulis selama satu periode kepengurusan bersama.
9. **Pengurus Ikatan Mahasiswa Kedokteran Buddhis (IMKIS) periode 2012-2015** atas keceriaan, kebersamaan, kekompakan, dan dukungan yang diberikan kepada penulis selama menjadi anggota dan ketua IMKIS, semoga IMKIS tetap jaya.
10. **Seluruh Dosen, Staf Akademik, Staf Tata Usaha, Staf perpustakaan FKG UNHAS dan staf bagian Ortodonsia** yang telah banyak membantu penulis.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam penyelesaian skripsi ini. Skripsi ini tidak terlepas dari kekurangan dan ketidaksempurnaan mengingat keterbatasan kemampuan penulis. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan Ilmu Kedokteran Gigi ke depannya.

Makassar, 29 Oktober 2015

Gunawan Calvin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Maloklusi.....	5
2.1.1. Pengertian Maloklusi.....	5
2.1.2. Etiologi Maloklusi.....	5
2.1.3. Klasifikasi Maloklusi.....	7
2.1.4. Pengukuran Maloklusi.....	10
2.1.4.1. Occlusion Feture Index.....	11
2.1.4.2. Index of Orthodonti Treatment.....	12
2.1.4.3. PAR Index.....	14
2.2. TMJ (TemporomandibularJoint).....	14
2.2.1. Pengertian TMJ.....	14
2.2.2. Anatomi TMJ.....	16
2.2.3. Patologi TMJ.....	21
2.3. Kelainan Sendi Temporomandibular.....	24
2.3.1. Etiologi Kelainan Sendi Temporomandibular.....	24
2.3.2. Tanda dan Gejala Kelainan Sendi Temporomandibular.....	25
2.4. Hubungan Maloklusi dan Kelainan Sendi Temporomandibular.....	30
BAB III KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP	
3.1. Kerangka Teori dan Kerangka Konsep.....	31
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1. Jenis Penelitian.....	32
4.2. Desain Penelitian.....	32
4.3. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	32
4.4. Populasi dan Sampel.....	32

4.4.1. Populasi.....	32
4.4.2. Sampel.....	32
4.5. Subjek Penelitian.....	33
4.5.1. Kriteria Inklusi.....	33
4.5.2. Kriteria Eksklusi.....	33
4.6. Variabel Penelitian.....	33
4.7. Alat dan Bahan.....	33
4.8. Definisi Operasional.....	34
4.9. Analisis Data.....	36
4.10. Alur Penelitian.....	36
4.11. Prosedur Penelitian.....	37
 BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
BAB VI PENUTUP	
6.1. Kesimpulan.....	45
6.2. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Indeks Pengukuran OFI.....	11
Gambar 2.2. Anatomi Sendi Temporomandibular.....	16

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1. Distribusi Frekuensi Sampel berdasarkan Jenis Kelamin.....	39
Tabel 5.2. Distribusi Frekuensi Sampel berdasarkan Usia.....	39
Tabel 5.3. Distribusi Frekuensi Sampel berdasarkan Tingkat Keparahan Maloklusi.....	40
Tabel 5.4. Distribusi Frekuensi Kelainan Sendi Temporomandibular berdasarkan Anamnestic Index.....	40
Tabel 5.5. Distribusi Frekuensi Kelainan Sendi Temporomandibular berdasarkan Dysfunction Index.....	41
Tabel 5.6. Tingkat Keparahan Maloklusi dan Kelainan Sendi Temporomandibular berdasarkan Anamnestic Index Crosstabulation.....	41
Tabel 5.7. Correlations.....	42
Tabel 5.8. Tingkat Keparahan Maloklusi dan Kelainan Sendi Temporomandibular berdasarkan Dysfunction Index Crosstabulation.....	43
Tabel 5.9. Coefficients.....	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Kesehatan gigi dan mulut di Indonesia masih kurang mendapat perhatian bagi sebagian besar masyarakatnya. Hal ini tercermin dari masih tingginya angka prevalensi masalah kesehatan gigi dan mulut. Masalah kesehatan gigi dan mulut yang masih tinggi angka kejadiannya di Indonesia diantaranya karies, penyakit periodontal dan maloklusi.¹

Maloklusi adalah suatu keadaan oklusi yang abnormal. Maloklusi bukan merupakan suatu penyakit melainkan suatu keadaan abnormal. Berbeda halnya dengan karies dan penyakit periodontal yang memberikan keluhan rasa sakit, maloklusi tidak memberikan keluhan sakit. Maloklusi dianggap sebagai variasi normal, selain itu juga perawatannya yang bagi sebagian orang tak terjangkau.^{1,2}

Maloklusi sendiri merupakan hasil dari beberapa faktor yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan kraniomandibular dan memberikan pengaruh yang signifikan pada kualitas hidup pasien. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan nilai dari kesehatan mulut, fungsi, estetik serta mempengaruhi aspek psikologis individu menurut persepsi mereka. Maloklusi menduduki peringkat ketiga dalam masalah kesehatan gigi masyarakat di seluruh dunia, setelah karies dan penyakit periodontal.¹

Maloklusi adalah akibat dari malrelasi antara pertumbuhan dan posisi serta ukuran gigi. Publikasi dari klasifikasi Angle pada tahun 1899 merupakan tonggak dalam perkembangan dari ortodontik. Klasifikasi ini tidak hanya berfungsi untuk mengklasifikasi maloklusi, tetapi juga untuk memasukkan definisi pertama yang jelas dan sederhana dari oklusi normal pada gigi-geligi.² Metode ini merupakan alat yang paling banyak digunakan untuk mencatat maloklusi sampai sekarang. Sejak klasifikasi ini muncul, banyak orang yang mulai mempelajari tentang insiden, prevalensi, dan kebutuhan perawatan dari maloklusi pada berbagai kelompok manusia di seluruh dunia.³

Maloklusi dapat menimbulkan efek-efek yang tidak diinginkan, salah satunya kelainan sendi temporomandibular. Meskipun peran dari oklusi yang fungsional sebagai faktor kontribusi dalam perkembangan kelainan sendi temporomandibular telah dibahas selama beberapa dekade terakhir, masih ada pendapat yang berbeda tentang pentingnya oklusi terhadap faktor-faktor kontribusi lainnya.⁴

Beberapa penelitian epidemiologi menyatakan bahwa tipe tertentu dari maloklusi dapat mengakibatkan terjadinya kelainan sendi temporomandibular. Contoh tipe maloklusi yang dimaksud antara lain maloklusi Angle kelas II, dan maloklusi kelas III, gigitan silang dan gigitan terbuka.⁵

Temporomandibular Joint (TMJ) atau sendi temporomandibular adalah sendi yang menghubungkan rahang bawah dengan tengkorak pada sisi depan dari telinga kiri dan kanan. TMJ merupakan sistem yang terdiri dari otot, pembuluh darah, saraf dan tulang. Sementara kelainan sendi temporomandibular adalah suatu sindroma di mana penderita merasakan nyeri pada sendi rahang tersebut yang

dapat disebabkan oleh beberapa kondisi. Nyeri dapat dirasakan pada bagian tengkuk, leher, muka, telinga dan sakit kepala. Dapat terjadi gangguan gerakan membuka rahang dan mengunyah dan dapat mengeluarkan suara *click* atau *pop* saat penderita menggerakkan sendi rahangnya.⁵

Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui apakah ada hubungan antara tingkat keparahan maloklusi terhadap kelainan sendi temporomandibular.

1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah bagaimana hubungan tingkat keparahan maloklusi dengan kelainan sendi temporomandibular.

1.3. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara maloklusi dan kelainan sendi temporomandibular.

1.4. Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, antara lain:

1. Untuk mengetahui hubungan antara tingkat keparahan maloklusi dengan kelainan sendi temporomandibular.
2. Dapat menjadi bahan bacaan yang berguna dan dapat menambah pengetahuan bagi pembaca khususnya terkait dengan hubungan antara tingkat keparahan maloklusi dengan kelainan sendi temporomandibular.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Maloklusi

2.1.1. Pengertian maloklusi

Maloklusi adalah oklusi abnormal yang ditandai dengan tidak benarnya hubungan antar lengkung di setiap bidang atau anomali di setiap bidang atau anomali abnormal dalam posisi gigi. Maloklusi merupakan kondisi oklusi interkuspal dalam pertumbuhan gigi yang diamsusikan sebagai kondisi yang tidak reguler.⁶

Ada berapa hal yang dapat menyebabkan terjadinya maloklusi yaitu kelainan jumlah gigi, kelainan ukuran gigi dan rahang (makrodonsia, mikrodonsia, mikrognatik, makronatik), kelainan benuk gigi seperti frenulum labialis yang mengakibatkan midline diastema (diastema sentral), prematur loss gigi decidui, prolonged retensi gigi decidui, erupsi gigi yang terlambat dan kelainan/gangguan pada jalan erupsi gigi.⁷

2.1.2. Etiologi maloklusi

Maloklusi merupakan penyimpangan dari pertumbuhkembangan disebabkan faktor-faktor tertentu. Secara garis besar etiologi atau penyebab suatu maloklusi dapat digolongkan dalam beberapa faktor herediter (genetik)

dan faktor lokal. Kadang-kadang maloklusi sukar ditentukan secara tepat etiologinya karena adanya berbagai faktor yang mempengaruhi pertumbuhkembangan.⁸

a. Faktor Heriditer

Pada populasi primitif yang terisolasi jarang dijumpai maloklusi yang berupa disproporsi ukuran rahang dan gigi sedangkan relasi rahangnya menunjukkan relasi yang sama. Pada populasi modern lebih sering ditemukan maloklusi dari pada populasi primitive sehingga diduga karena adanya kawin campur menyebabkan peningkatan prevalensi maloklusi. Pengaruh heriditer dapat bermanifestasi dalam dua hal, yaitu :

1. Disproporsi ukuran gigi dan ukuran rahang yang menghasilkan maloklusi berupa gigi berdesakan atau maloklusi berupa diastema multipel.
2. Disproporsi ukuran, posisi dan bentuk rahang atas dan rahang bawah yang menghasilkan relasi rahang yang tidak harmonis. Dimensi kraniofasial, ukuran dan jumlah gigi sangat mempengaruhi faktor genetik sedangkan dimensi lengkung geligi dipengaruhi oleh faktor lokal.⁸

b. Faktor lokal

1. Gigi sulung Tanggal Prematur dapat berdampak pada susunan gigi permanen. Semakin muda umur pasien pada saat terjadi tanggal prematur gigi sulung semakin besar akibatnya pada gigi pemanen. Insisivus yang tanggal premature tidak begitu berdampak tetapi kaninus sulung akan menyebabkan pergeseran garis median.
2. Persistensi gigi sulung dapat juga *over retained deciduous teeth* berarti gigi sulung yang sudah melewati waktu tanggal tetapi tidak tanggal.

3. Trauma yang mengenai gigi sulung dapat menggeser benih gigi permanen. Bila terjadi trauma pada saat mahkota gigi permanen sedang terbentuk dapat terjadi dilatasi, yaitu akar gigi yang mengalami distorsi bentuk (biasanya bengkok).
4. Pengaruh jaringan lunak, tekanan dari otot bibir, pipi dan lidah memberi pengaruh yang besar terhadap letak gigi. Meskipun tekanan otot-otot ini jauh lebih kecil dari pada tekanan otot pengunyahan tetapi berlangsung lebih lama.
5. Kebiasaan buruk, suatu kebiasaan yang berdurasi sedikitnya 6 jam sehari, berfrekuensi cukup tinggi dengan intensitas yang cukup dapat menyebabkan maloklusi. Kebiasaan mengisap jari atau benda-benda lain dalam waktu yang berkepanjangan dapat menyebabkan maloklusi.⁹

2.1.3. Klasifikasi maloklusi ^{6,7}

Klasifikasi berikut ini didasarkan pada bahwa Edward Angle (1899) merupakan klasifikasi hubungan antero- posterior dari lengkung gigi atas dan bawah, yaitu :

1). Klas I (Neutroclusion)

Hubungan ideal. Klas I angle adalah hubungan antero – posterior dengan gigi dalam posisi yang benar dalam lengkung gigi , yang ujung gigi caninus atas adalah pada bidang vertikal yang sama seperti distal tepi gigi caninus bawah. Bagian distal gigi premolar dua atas berkontak dengan gigi molar satu bawah bagian mesial. Overjet insisal yang normal adalah sekitar 3 mm .

Tipe 1 : Klas I dengan gigi anterior letaknya berdesakan atau *crowded* atau gigi C ektostem

Tipe 2 : Klas I dengan gigi anterior letaknya *labioversi* atau protrusi

Tipe 3 : Klas I dengan gigi anterior palatoversi sehingga terjadi gigitan terbalik (*Anterior crossbite*).

Tipe 4 : Klas I dengan gigi posterior yang *crossbite*.

Tipe 5 : Klas I dimana terjadi pegeseran gigi molar permanen ke arah mesial akibat prematur ekstraksi.

2). Klas II (Distoclusion)

Hubungan lengkung gigi yang lebih rendah lebih posterior lengkung gigi atas dibandingkan Kelas I . Oleh karena itu kadang-kadang disebut 'hubungan pasca -normal' dimana pada Klas 2 bagian mesiobukal molar pertama rahang atas berada lebih mesial dari bukal groove gigi molar pertama rahang bawah. Pada Klas 2 ini dibagi menjadi 2 divisi, yaitu :

a. Klas II Divisi 1

Distoclusion di mana gigi insisivus rahang atas biasanya dalam labioversion ekstrim sehingga didapatkan jarak gigit besar/*overjet*.

b. Klas II Divisi 2

Distoclusion di mana rahang atas sentral, gigi seri yang dekat anteroposterior normal atau sedikit di linguoversion , sedangkan gigi insisivus lateral rahang atas memiliki tip labially dan mesial. Jarak gigit bisa normal atau sedikit bertambah.

Dikenal pula istilah Subdivision yaitu ketika distoclusion terjadi pada satu sisi lengkung gigi saja, unilateral.

3). Klas III (Mesioclusion)

Hubungan lengkung gigi yang sering disebut ' hubungan prenatal '. Tonjol mesiobukal cusp molar pertama permanen atas berada lebih distal dari bukal groove gigi molar pertama permanen mandibula dan terdapat anterior *crossbite* (gigitan silang anterior). Dua jenis utama hubungan Klas III terlihat pada :

- a. Bagian pertama , biasanya disebut ' Klas sejati III ' dimana rahang bawah bergerak dari posisi diam ke Klas III oklusi dengan penutupan normal.
- b. Kedua , gigi insisivus begitu diposisikan gigi insisivus bawah menutupi gigi insisivus atas. Pada klas III ini mandibula bergerak maju dalam penutupan translokasi ke posisi interkuspal .Jenis hubungan ini biasanya disebut ' postural ' atau ' perpindahan ' Klas III.

2.1.4. Pengukuran maloklusi

2.1.4.1. Occlusion Feature Index

Ciri maloklusi yang dapat dinilai adalah letak gigi berjejal, kelainan integritas tonjol gigi posterior, tumpang gigit, jarak gigit. Kriteria penilaian dengan memberi skor sebagai berikut¹⁰:

OFI(1) Gigi berjejal depan bawah;

0 = susunan letak gigi rapi

1 = letak gigi berjejal sama dengan $\frac{1}{2}$ lebar gigi insisivus atau kanan bawah

2 = letak gigi berjejal sama dengan lebar gigi insisivus satu kanan bawah

3 = letak gigi berjejal lebih besar dari lebar gigi insisivus atau kanan bawah

OFI(2) Interdigitasi tonjol gigi dilihat pada region gigi premolar dan molar sebelah kanan dari arah bukal, dalam keadaan oklusi;

0 = hubungan tonjol lawan lekuk

1 = hubungan antara tonjol dan lekuk

2 = hubungan antara tonjol lawan lekuk

OFI(3) Tumpang gigit, ukuran panjang bagian insisal gigi insisivus bawah yang tertutup gigi insisivus atas pada keadaan oklusi;

0 = $\frac{1}{3}$ bagian insisal gigi insisivus bawah

1 = $\frac{2}{3}$ bagian insisal gigi insisivus bawah

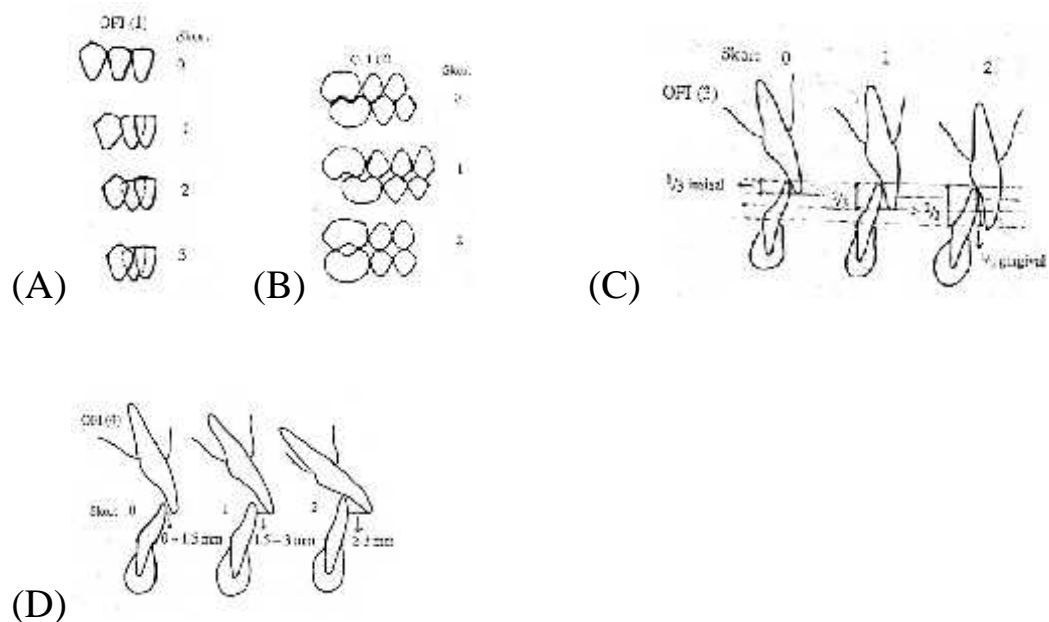
2 = 1/3 bagian gingival gigi insisivus bawah

OFI(4) Jarak gigit, jarak dari tepi labio-insisal gigi insisivus atas ke permukaan labial gigi insisivus bawah pada keadaan oklusi;

0 = 0 - 1,5 mm

1 = 1,5 - 3 mm

2 = 3 mm atau lebih



Gambar 2.1. Index Pengukuran OFI

A. Gambar penilaian OFI (1), B. Gambar penilaian OFI (2), C. Gambar penilaian OFI (3), D. Gambar penilaian OFI (4).

(Sumber : Dewanto, Harkati. *Aspek-aspek Epidemiologi Maloklusi*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta).

Skor total didapat dengan menjumlahkan skor keempat macam ciri utama maloklusi tersebut diatas. Skor OFI setiap individu berkisar antara 0-9. (OFI (1) = 3, OFI (2,3 dan 4) masing-masing =2). Penilaian dapat dilakukan pada model gigi atau langsung dalam mulut. Waktu yang diperlukan untuk menilai hanya kurang lebih 1-1 ½ menit bagi setiap individu. Keuntungan metode ini ialah sederhana dan objektif serta tidak memerlukan peralatan diagnostik yang rumit seperti model gnathostatik dan sefalometri. Selain itu apabila peneliti telah terlatih hanya memerlukan waktu penilaian yang singkat.

Kerugiannya ialah dalam menilai interdigitasi tonjol hanya dengan memeriksa hubungan gigi posterior atas dan bawah sebelah kanan saja. Sebelah kiri tidak dinilai. Selain itu penilaian gigi berjejal depan bawah memerlukan latihan terlebih dulu karena untuk menentukan besarnya skor membutuhkan waktu untuk mengukur lebar mesio-distal gigi-gigi anterior bawah dan mengukur panjang lengkung gigi depan bawah. Jadi metode ini kurang praktis.

Kriteria penilaian maloklusi oleh ahli orthodonti sebagai berikut:

0 – 1 = maloklusi ringan sekali (slight) = tidak memerlukan perawatan Orthodonti

1 – 3 = maloklusi ringan (mild) = ada sedikit variasi dari oklusi ideal yang tidak perlu dirawat

4 – 5 = maloklusi sedang (moderate) = indikasi perawatan Orthodonti

6 – 9 = maloklusi berat/parah (severe) = sangat memerlukan perawatan
Orthodonti

2.1.4.2. Index of orthodonti treatment need (IOTN)

Index ini dibuat untuk membantu menentukan kemungkinan dampak maloklusi terhadap psikososial seseorang. IOTN mempunyai dua komponen yaitu *Dental Health Component (DHE)* dan *Aesthetic Component (AC)*. *DHC* dibuat untuk menyatakan keadaan oklusal yang dapat mempengaruhi fungsi dan kesehatan gigi dalam jangka panjang. Gambaran gejala maloklusi yang paling parah di catat dan dikategorikan pada salah satu dari lima grade yang mencerminkan kebutuhan perawatan¹³ :

- Grade 1 – 2 : tidak membutuhkan perawatan
- Grade 3 : perawatan bordering/sedang
- Grade 4 – 5 : sangat membutuhkan perawatan

AC dikembangkan untuk memeriksa keadaan estetik dari suatu maloklusi yang mungkin berdampak pada kondisi psikososial pasien. *AC* terdiri atas satu set foto standar yang disusun berdasarkan grade dari 1 sampai 10. Skor dikategorikan berdasarkan kebutuhan perawatan yaitu¹³:

- 1-4 : tidak membutuhkan perawatan / perawatan ringan
- 5-7 : borderline / perawatan sedang
- 8-10 : sangat membutuhkan perawatan

2.1.4.3. PAR Index

Index ini dibuat untuk mengukur hasil perawatan, Richmond dkk (1992) menyatakan beberapa komponen dan pemberian skor yang besar tergantung kesepakatan orthodonti di negara masing-masing. Skoring ditentukan dengan menggunakan penggaris khusus yang dibuat untuk index ini dan dilakukan pada model sebelum dan sesudah perawatan.⁸

Penggolongan keparahan maloklusi berdasarkan skor adalah sebagai berikut :¹³

- skor 0 : oklusi ideal
- skor 1-16 : maloklusi ringan
- skor 17-23 : maloklusi sedang
- skor 33-48 : maloklusi parah
- skor > 48 : maloklusi sangat parah

2.2. TMJ (Temporomandibular joint)

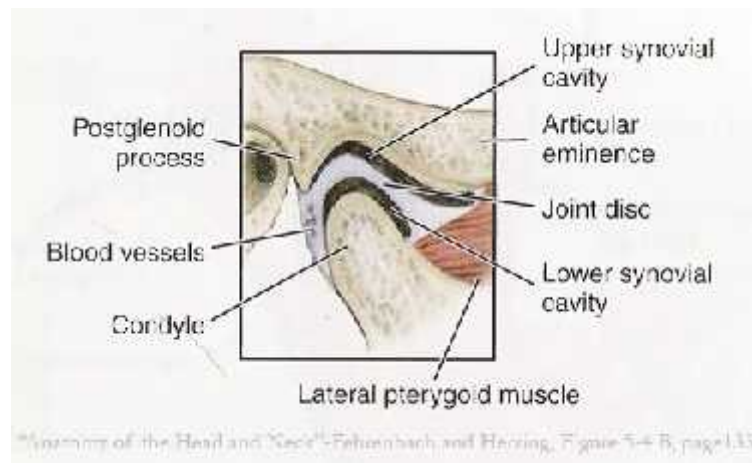
2.2.1. Pengertian TMJ

Menurut Glossary of Prosthodontic Terms, definisi STM (Sendi Temporomandibula) adalah artikulasi antara tulang temporal dan mandibular. Sendi ini merupakan sendi diartrodial, bilateral ginglimus artrodial yang menghubungkan permukaan artikulasi kondilus mandibular dengan fosa artikularis tulang temporal dengan diskus temporomandibula

berada di antaranya. Sendi ini merupakan bantalan dalam pergerakan mandibular ke segala arah, bergerak secara pasif mengikuti komponen neuromuscular yang bergerak aktif dan merupakan pemimpin dalam system stomatognati. Pergerakan mandibular mengikuti dan dibatasi oleh komponen neuromuscular dengan kompleks dentoperiodontal sebagai panduan arah pergerakan, sehingga gigi juga merupakan bagian pasif dari system stomatognati.¹¹

Temporomandibular Joint (TMJ) adalah sendi yang berguna untuk pergerakan rahang dan secara khusus diperlukan untuk fungsi pengunyahan dan bicara. Diagnosa gangguan TMJ sulit ditegakkan dengan gejalanya sering terdapat diluar daerah sendi itu sendiri. Untuk membantu menegakkan diagnose dan penyusunan rencana perawatan diperlukan pemeriksaan dan analisis radiologic, tomografi atau MRI untuk melihat perubahan-perubahan degenerative yang mungkin dijumpai didaerah sendi rahang.¹²

2.2.2. Anatomi TMJ



Gambar 2.2. Anatomi Sendi Temporomandibular

Sumber: <http://www.fidanoski.ca/anatomy/TMJ-01.jpg>

Sendi temporomandibula yang selanjutnya dapat disingkat TMJ merupakan salah satu bagian dari tubuh manusia. Tulang satu dengan yang lainnya disusun atau dihubungkan oleh persendian. Persendian dapat diartikan sebagai pertemuan antara dua atau lebih tulang pembentuk dari rangka tubuh. Lokasi dari persendian temporomandibula/ temporomandibula joint/ TMJ) berada tepat dibawah telinga kiri dan kanan. Sendi tersebut berfungsi menghubungkan rahang bawah dan rahang atas. Sendi temporomandibula merupakan sendi yang unik karena bilateral dan merupakan sendi yang paling kompleks. Struktur dari persendian TMJ melibatkan beberapa komponen temporal yang meliputi antara lain glenoid fossa/ fosa glenoidalis. Articular emeinance (eminensia artikularis), condyle dan articular disk (diskus artikularis).

TMJ merupakan salah satu sendi yang sangat aktif dan paling sering digunakan, yaitu pada waktu berfungsi untuk bicara, mengunyah, mengigit, menguap dan lain-lainnya. TMJ juga memungkinkan terjadinya tiga gerakan fungsi utama yaitu: membuka dan menutup, memajukan dan mengundurkan serta gerakan ke samping. Dua tipe gerakan dasar yang menghasilkan ketiga gerakan fungsional tersebut yaitu gerakan rotasi dan translasi. Gerakan membuka rahang melibatkan dua komponen aktif. Komponen pertama, gerakan rotasi pada bagian bawah. Komponen kedua, gerakan meluncur ke depan dari condyle, terjadi pada bagian atas.

TMJ merupakan persendian synovial antara tulang temporal dan mandibular fossa. Pada posisi normal, TMJ dengan gigi geligi dalam keadaan oklusi, condyle berada di glenoid fossa dan dipisahkan oleh articular disk. Bentuk dan posisi sari gigi geligi di rahang atas dan bawah mempunyai pengaruh pada beberapa gerakan persendian.¹³

Menurut Gray dkk, TMJ terdiri dari beberapa bagian yang terpenting diantaranya yaitu¹¹:

1. Kondilus mandibular

Kondilus mandibular mempunyai letak dan posisi yang paling baik untuk bekerja sebagai poros dari pergerakan mandibular. Kondilus orang dewasa berbentuk elips serta kasar, dengan sumbu panjang (medio-lateral) yang bersudut ke belakang antara 15-30 derajat terhadap bidang fronta;. Diperkirakan kedua ukuran kondilus dan angulasinya sangat individual dan sering ada perbedaan antara kanan dan kiri.

Kondilus mandibular ukuran dan bentuknya bervariasi. Ukuran atau dimensi antero-posterior dari kondilus kira-kira setengah dari ukuran sumbu panjang. Panjang sumbu panjang kondil adalah 15-20 mm, sedangkan lebar antero-posterior antara 8-10 mm.

2. Diskus artikularis

Letak kondilus mandibular tidak berkontak langsung dengan permukaan tulang temporal, tetapi dipisahkan oleh suatu diskus yang halus yang disebut dengan meniscus atau diskus artikularis. Diskus artikularis terletak antara kondilus mandibular dan fosa glenoidalis.

Pada sebelah anterior, diskus menempel pada bagian atas dari eminensia artikularis dan juga menempel pada bagian atas dari otot lateral pterihoid (ptergoideus lateralis) dan di sebelah bawah menempel pada dinding posterior fosa glenoidalis dan pada bagian distal leher kondilus. Area pada daerah ini disebut zona bilaminer posterior. Zona bilaminer memegang peranan penting pada pergerakan kondilus ke arah depan. Diskus artikularis dan perlekatannya membagi sendi menjadi ruang sendi superior dan ruang sendi inferior.

Diskus artikularis terbagi dalam 3 bagian berdasarkan ketebalannya. Bagian tengah adalah bagian paling tipis yang disebut zona intermediate. Pada keadaan normal, kondilus mandibular terletak pada zona intermediate. Zona intermediate memisahkan bagian yang lebih tebal yang disebut anterior band dan posterior band. Bagian posterior dari zona intermediate lebih tebal daripada bagian anterior.

3. Fossa glenoidalis (glenoid fossa)

Kondilus mandibular membentuk persendian dengan bagian tulang temporal ini berbentuk cekungan yang ditempati kondilus mandibular. Bagian ini dikenal

sebagai fossa glenoidalis. Fossa glenoidalis cekung di sebelah latero-medial dan antero-posterior. Fossa ini jauh lebih lebar arah medio-lateral daripada antero-posterior. Sebelah posterior dari fossa terdapat fissure squamotimpani yang meluas ke mediolateral dan di sebelah anterior terdapat peninggian tulang konveks yang disebut eminensia artikularis. Pada bagian yang paling dalam dari fossa ini, tulangnya sangat tipis dan tidak dapat mendukung mandibular. Menurut Solberg, fossa glenoidalis padat tetapi tipis dan tertutup oleh jaringan lunak yang tipis (periosteum) sehingga struktur ini tidak dapat menahan beban yang besar.

4. Kapsul sendi (*joint capsule*)

Kapsul sendi menutupi diskus artikularis. Kapsul ini pada bagian atas menempel pada rim fossa glenoidalis dan eminensia artikularis. Pada bagian bawah menempel pada leher kondilus. Pada bagian posterior menempel pada zona bilaminar. Di sebelah medial, kapsul sendi tipis dan di sebelah lateral lebih tebal dan diperkuat oleh ligamentum temporomandibula.

5. Ligamen - ligamen sendi (*joint ligament*)

Ligamen merupakan jaringan ikat fibrous avascular yang kuat. Ada tiga ligamen yang berkaitan dengan TMJ, yaitu ligamen temporomandibula, ligamen sphenomandibula, dan ligamen stilomandibula. Ligamen temporomandibula berjalan miring dari zigoma ke bawah ke bagian tepi leher kondilus mandibular. Bagian dalam dari serabut ligament ini berhubungan dengan kapsul sendi, ligament ini relaksasi selama posisi istirahat dan tegang saat gerakan retrusi dan protrusi. Ligamen ini memberi pembatasan gerak ke arah antero-posterior. Ligamen sphenomandibula berbentuk tipis datar, terletak pada aspek medial dari sendi temporomandibular. Ligament stilomandibula berinsersi pada angulus

mandibular. Fungsinya belum begitu jelas namun diperkirakan memberi pembatasan gerak ke arah lateral.

6. Membrane synovial (synovial membran)

Membran synovial adalah membrane sekretori khusus yang menyediakan nutrient, pelumasan dan pembersihan untuk permukaan-permukaan sendi serta menanggung beban. Permukaan articular dari sendi dilumasi dan mendapatkan makanan dari cairan synovial yang dikeluarkan ke kompartemen sendi oleh membran synovial. Membran synovial membatasi permukaan dalam kapsul dan diteruskan dari kapsul ke bagian-bagian tulang dari sendi sampai ke pinggir permukaan articular. Membran synovial terdiri atas lapisan sel-sel sekretori khusus pada permukaan. Tidak ada organ ujung syaraf dalam membran synovial kecuali pada dinding pembuluh darah. Membran ini tidak sensitive terhadap rangsangan nyeri. Cairan synovial disekresikan dengan jumlah yang cukup untuk bekerja sebagai pelumas. Permukaan articular yang sama sekali tidak berpembuluh darah dari eminensia, kondilus, dan diskus artikularis diberi masukan metabolit esensial oleh cairan synovial itu. Cairan itu juga membersihkan potongan-potongan yang sudah rusak dan sel-sel katabolit keluar dari permukaan sendi.¹³

7. Otot-otot mastikasi

TMJ juga dikontrol oleh otot, terutama otot pengunyahan, yang terletak di sekitar rahang dan sendi temporomandibula. Walaupun banyak otot pada kepala dan leher tetapi istilah otot mastikasi biasanya merujuk pada empat pasang otot yaitu: otot masseter, otot temporalis, otot pterigoideus lateralis, dan otot pterigoideus medialis.

Suplai pembuluh darah dan saraf pada sendi temporomandibula meliputi Suplai saraf ke sendi temporomandibula didapat dari n. auriculotemporalis dan n. masseter cabang dari n. mandibularis. Jaringan pembuluh darah untuk sendi berasal dari a. temporalis superficialis cabang dari a. carotis externa.¹⁴

2.2.3. Patologi TMJ

1. Artrosis

Merupakan gangguan pada TMJ yang disebabkan oleh disfungsi dari artikularis mandibular yang normal dan menimbulkan gejala-gejala klinis yang kompleks, yang dapat dikelompokkan menjadi artralgia, mialgia dan clicking. Sebetulnya ini adalah gejala dari rematoid artritis, tetapi bila pada Ro-foto tidak dijumpai kelainan maka ia merupakan stadium dini dari penyakit tersebut yang dinamakan artrosis.¹⁵

Faktor yang diperkirakan erat hubungannya dengan artrosis adalah¹⁵

a. dapat berupa:

1. Pukulan pada tulang rahang
2. Perawatan gigi yang lama
3. Menguap terlalu lebat dan kadang-kadang membuka mulut terlalu lama pada pencabutan gigi yang sukar dilakukan.

b. Malunion dari fraktur kondilus

Fraktur kondilus yang dirawat secara konservatif kadang-kadang dapat menyebabkan gangguan membuka dan menutup mulut.

c. Traumatik oklusi

1. Gigi yang tumbuh tidak teratur dapat menyebabkan kontak premature
2. Gigi yang karies
3. Tambalan yang berlebih

d. Overclosure

Dimensi vertical yang terlalu kecil disebabkan kehilangan gigi posterior atau pada pembuatan protesa yang terlalu rendah sehingga dimensi vertical terlalu kecil dan menyebabkan terjadinya pergeseran ke posterior dari kondilus.

e. Factor psikogenik dan kebiasaan neromuskular, seperti bruksism.

2. Arthritis

Keradangan sendi temporomandibula yabf disebabkan oleh trauma, arthritis tertentu dan infeksi disebut sebagai arthritis. Trauma, baik akut atau pun kronis, menyebabkan arthritis yang ditandai dengan sendi yang terasa nyeri dan sakit (artralgia). Arthritis rheumatoid merupakan suatu keadaan progresif yang ditandai dengan pembengkakan, rasa sakit yang timbul hilang, dan keterbatasan luas pergerakan sendi yang terlibat. Arthritis rheumatoid biasanya terjadi pada dua sisi (bilateral), tetapi umumnya berasal dari sendi tubuh yang lain sebelum mengenai sendi temporomandibula. Karena perubahan paling awal dari arthritis rheumatoid ini terutama mengenai jaringan lunak (proliferasi membrane synovial kearah permukaan sendi dan pembentukan sel-sel pannus), maka perubahan radiografis tidak selalu terlihat pda tahap ini . sel-sel pannus menghasilkan enzim yang mengikis processus condylaris dan os. Temporale. Erosi tulang dimulai dari bagian perifer (tepi) dan bergerak ke tengah. Perubahan tulang dalam jangka waktu lama terlihat sebagai erosi permukaan

sendi atau bahkan berupa resorpsi atipikal yang lurus pada tulang. Manifestasi klinis dari penurunan ketinggian ramus adalah berkembangnya gigitan terbuka anterior. Perkembangannya akhir dari artritis rheumatoid dapat menyebabkan ankilosis fibrus ataupun osseus.¹⁴

3. Ankilosis

Yaitu suatu keadaan dimana TMJ tidak dapat digerakkan, karena terjadinya penyatuan dari bagian-bagian artikularis. Akibatnya mulut tidak dapat dibuka dan ditutup.¹⁶ Ankilosis tulang pada sendi temporomandibula dapat terjadi pada satu sisi (unilateral)/ dua sisi (bilateral). Penyebab paling sering adalah trauma dan infeksi, tetapi bias juga dipengaruhi oleh perkembangan dari artritis rheumatoid dan prosedur operasi tertentu (misalnya menisektomi tanpa rekontruksi). Penyatuan tulang yang meluas dari arcus zygomaticus (fossa glenoidalis) hingga ke region condylaris/ suncondylaris mandibulae dapat mengurangi pergerakan mandibular hingga 0. Yang mengherankan akibat fenomena pelelukan tulang, bahkan dalam kasus ankilosis oseus bilateral total masih didapatkan pembukaan mulut sebesar 3 hingga 5 mm.¹⁴

Hal ini dapat disebabkan oleh factor miogenik, antara lain¹⁵:

- a. Infeksi pada otot pengunyahan
- b. Fibrosis dari otot pengunyahan
- c. Tetani dimana terjadi spasme otot karena hipokalsemi
- d. Tetanus yang disebabkan oleh klostidium tetani
- e. Neurogenic yang dijumpai pada epilepsy
- f. Psikogenik, kekauan yang timbul akibat emosi, takut, marah, dan sebagainya.

4. Tumor dari TMJ

Tumor dari TMJ dapat terjadi di semua bagian dari TMJ dan dapat berupa tumor jinak maupun ganas. Macam-macam tumor dari TMJ antara lain¹⁸:

- a. Hipertropi dan osteoma dari kondilus. Dapat dijumpai pada “paget’s disease”, fibrous dysplasia dan sebagainya, disini kondilus mengalami pembesaran.
- b. Chondroma kondilus
- c. Hemangioma dari kondilus
- d. Tumor ganas seperti chondrosarcoma dan multiple myeloma

2.3. Kelainan sendi temporomandibular

American Dental Association (ADA) menetapkan istilah TMD atau kelainan sendi temporomandibular sebagai semua gangguan fungsi pada system penguyahan. Gangguan pada sendi temporomandibula ini dapat dirasakan sebagai adanya rasa nyeri dan adanya gangguan pada fungsi normal system pengunyahan.¹⁹

2.3.1. Etiologi kelainan sendi temporomandibular

Etiologi dari kelainan sendi temporomandibular masih kontroversi dan umumnya karena multifaktor. Namun, sejumlah studi menyimpulkan bahwa mencakup oklusal dan factor psikologi lebih penting daripada variable lain dalam memberikan penjelasan untuk kelainan sendi temporomandibular yang masih dalam perdebatan.¹⁷

Adapun faktor penyebab terjadinya antara lain¹²:

1. Kondisi oklusal

2. Trauma, terbagi atas 2 yaitu:
 - a. Makrotrauma, merupakan trauma yang disebabkan oleh gaya yang datang tiba-tiba dan menyebabkan perubahan structural, dapat berasal dari luar misalnya pukulan di wajah, kecelakaan kendaraan bermotor atau olahraga. Sedangkan contoh makrotrauma yang berasal dari dalam adalah ketika mengunyah makanan yang keras, menguap, menyanyi, membuka mulut lebar dalam waktu cukup lama ketika dilakukan perawatan kedokteran gigi, atau trauma akibat prosedur intubasi pada anestesi umum.
 - b. Mikrotrauma adalah trauma yang disebabkan oleh gaya yang lebih ringan yang terjadi terus-menerus atau berulang pada struktur sendi sehingga dalam jangka waktu panjang dapat menyebabkan timbulnya perubahan yang bersifat adaptif dan/ atau degenerative pada TMJ. Yang termasuk mikrotrauma adalah aktivitas parafungsi yang merupakan semua aktivitas selain aktivitas fungsional (mengunyah, berbicara, menelan). Perubahan akibat aktivitas parafungsi terjadi karena adanya pemberian beban berlebih pada system penguyahan, melewati batas toleransi structural hingga pada akhirnya menimbulkan gangguan sendi temporomandibula.
3. Stres emosional, stress berperan menimbulkan gejala kelainan sendi temporomandibular dengan cara mengurangi toleransi fisiologis pasien.
4. Deep pain input yang dapat merangsang SSP menghasilkan respon protective co-contraction untuk melindungi bagian yang terluka dengan

cara membatasi fungsi kerja organ. Hal ini menjelaskan mengapa sakit pada gigi, telinga, sinus atau bahkan sumber sakit yang jauh dari mulut dapat menyebabkan timbulnya respons keterbatasan buka mulut.

2.3.2. Tanda dan gejala kelainan sendi temporomandibular

1. Bunyi sendi
2. Rasa pegal/ lelah pada otot pengunyahan
3. Keterbatasan dalam membuka mulut
4. Gangguan pada gerak mandibula yang meliputi deviasi dan defleksi rahang
5. Maloklusi akut akibat gangguan pada otot pengunyahan, keausan gigi
6. Nyeri wajah
7. Nyeri kepala
8. Gangguan pada telinga.

Tahun 1974, Helkimo mengembangkan instrument yaitu Anamnestic index (Ai) dan Dysfunction index (Di) untuk mengukur, menilai dan mengklasifikasikan gejala dan tanda gangguan sendi temporomandibula.^{6,9} Anamnestic index (Ai) terdiri dari beberapa pertanyaan mengenai gejala dari gangguan sendi temporomandibula.²¹

Tabel 2.1 Anamnestic index (Ai)¹⁸

Klasifikasi	Gejala yang dirasakan(minimal terdapat satu gejala)
Ai0	Tanpa gejala
AiI	Bunyi pada sendi temporomandibula Kelelahan pada rahang Kekakuan pada rahang saat bangun tidur atau ketika menggerakkan rahang bawah
AiII	Kesulitan membuka mulut dengan lebar Rahang terkunci Luksasi sendi Nyeri atau rasa sakit ketika menggerakkan mandibular Nyeri atau rasa sakit di region sendi temporomandibula atau otot mastikasi

- a. Bunyi sendi dapat berupa bunyi klik atau bunyi krepitasi atau bunyi ‘kemeretak’.¹⁴
- b. Luksasi sendi temporomandibula terjadi bila kapsula sendi dan ligamen temporomandibula mengalami gangguan sehingga memungkinkan processus condylaris untuk bergerak lebih ke depan dari eminentia articularis dan ke superior pada saat membuka mulut. Kontraksi otot dan spasme yang terjadi selanjutnya akan mengunci processus condylaris dalam posisi ini, sehingga menyebabkan terhalangnya gerakan menutup. Luksasi dapat terjadi satu sisi (unilateral) atau dua sisi (bilateral). Pada luksasi sendi temporomandibula unilateral, akan terlihat dagu miring kearah processus condylaris yang tidak mengalami luksasi disertai tidak

dapat membuka rahang dengan baik. Pada luksasi bilateral, dagu terlihat menonjol kedepan dan tidak dapat membuka mulutnya.¹⁴

- c. Nyeri adalah suatu pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan terkait dengan kerusakan jaringan aktual maupun potensial atau penggambaran kondisi dari kerusakan tersebut.¹⁴

Tabel 2.2 Dysfunction index (Di)¹⁸

No	Tanda yang didapat dari pemeriksaan klinis	Poin
1	Range of motion (ROM) dari modified mobility index: <ul style="list-style-type: none"> • Normal ROM 40 mm • ROM 30-39 mm • ROM < 30 mm 	0 1 5
2	Fungsi sendi temporomandibula yang abnormal <ul style="list-style-type: none"> • Pada pergerakan rahang secara perlahan, tidak menimbulkan bunyi di sendi temporomandibula, atau deviasi 2 mm saat pergerakan membuka atau menutup rahang • Pada pergerakan rahang menimbulkan bunyi di salah satu atau kedua sendi temporomandibula, dan atau deviasi 2 mm saat pergerakan membuka atau menutup rahang • Rahang terkunci dan atau luksasi pada sendi Temporomandibula 	0 1 5
3	Nyeri pada otot <ul style="list-style-type: none"> • Pada palpasi otot mastikasi tidak ada nyeri tekan • Pada palpasi 1-3 tempat terdapat nyeri tekan • Pada palpasi di 4 tempat terdapat nyeri tekan 	0 1 5
4	Nyeri pada sendi temporomandibula <ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada nyeri tekan ketika dipalpasi 	0

<ul style="list-style-type: none"> • Pada palpasi di daerah lateral terdapat nyeri tekan • Pada palpasi di daerah posterior terdapat nyeri tekan 	<p>1</p> <p>5</p>
<p>5 Nyeri pada pergerakan mandibular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada nyeri saat menggerakkan mandibular • Ada nyeri pada satu kali pergerakan rahang • Ada nyeri pada dua atau lebih pergerakan rahang 	
	<p>0</p> <p>1</p> <p>5</p>

- a. Range of motion (ROM) dari sendi temporomandibula diukur pada pembukaan maksimal rahang, dengan penggaris, dari tepi bawah gigi incisivus yang terletak tepat ditengah maksila (rahang atas) sampai tepi atas gigi incisivus yang terletak tepat ditengah mandibula (rahang bawah) pada gigi asli atau pada gigi tiruan.¹⁸
- b. Bunyi pada sendi temporomandibula diperiksa dengan stetoskop untuk mendeteksi adanya bunyi klik atau krepitasi. Bunyi tersebut diperiksa saat pembukaan rahang dan penutupan rahang, serta dicatat apakah terdapat satu kali bunyi atau bunyi yang berulang. Deviasi didefinisikan sebagai displacemen mandibula dari garis vertikal imajiner saat mandibula membuka kurang lebih setengah dari pembukaan maksimal. Garis vertikal imajiner ini teletak pada midline rahang saat mulut tertutup.¹⁸
- c. Nyeri adalah suatu pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan terkait dengan kerusakan jaringan aktual maupun potensial atau penggambaran kondisi dari kerusakan tersebut.¹⁸
- d. Otot yang dipalpasi adalah m. masseter, tendon m. temporalis, m. pterigoideus lateralis, m. pterigoideus medialis, dan m. digastricus pars anterior dengan menggunakan satu jari.¹⁸

- e. Bagian lateral dari sendi temporomandibula dipalpasi extra oral 5 mm dari meatus acusticus eksternus. Bagian posterior dari sendi temporomandibula dipalpasi dengan jari kelingking di duktus akustikus.⁸
- f. Pergerakan mandibula dilakukan dengan pembukaan rahang maksimal, pergerakan rahang ke samping kanan dan kiri dan pergerakan rahang ke depan. Nyeri yang ada dicatat.¹⁸

Seluruh poin pada hasil pemeriksaan fisik berdasarkan dysfunction index (Di) dijumlah dan diklasifikasikan menjadi:

Tabel 2.3. Klasifikasi Dysfunction index (Di)¹⁸

Klasifikasi	Penjelasan	Total poin
Di0	Bebas dari gejala gangguan sendi temporomandibula secara klinis	0
DiI	Disfungsi sendi temporomandibula ringan	1-4
DiII	Disfungsi sendi temporomandibula sedang	5-9
DiIII	Disfungsi sendi temporomandibula berat	10-25

2.4. Hubungan maloklusi dan kelainan sendi temporomandibular

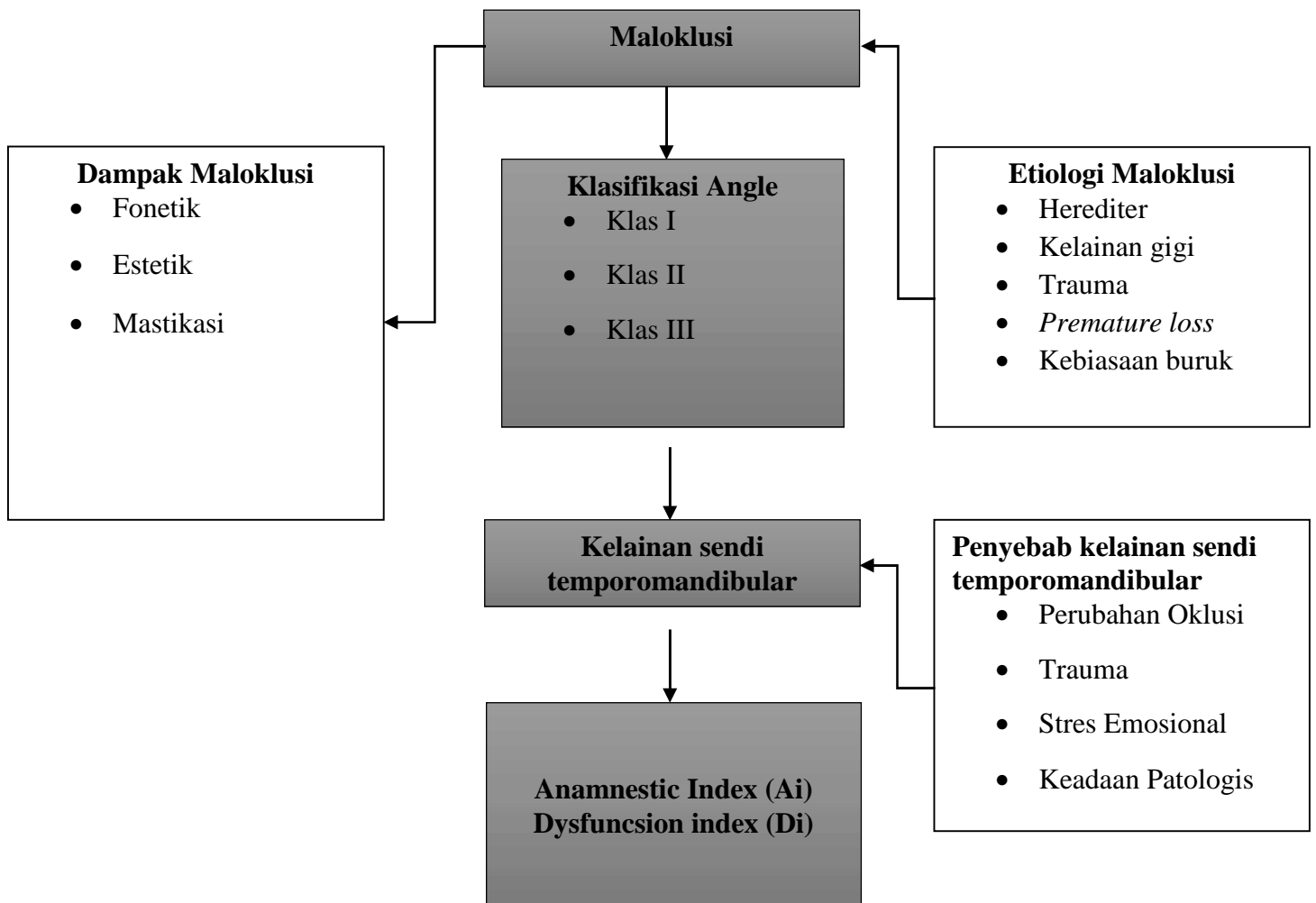
Maloklusi adalah akibat dari malrelasi antara pertumbuhan dan posisi serta ukuran gigi. Maloklusi dapat menyebabkan menurunnya nilai kesehatan dari individu. selain itu, maloklusi berhubungan secara signifikan terhadap perkembangan disfungsi temporomandibular. Beberapa penelitian menyatakan bahwa tipe tertentu dari maloklusi dapat mengakibatkan kelainan sendi

temporomandibular. Contoh tipe maloklusi yang dimaksud antara lain maloklusi Angle klas II, dan maloklusi klas III, *gigitan silang* dan *gigitan terbuka*.

BAB III

KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka teori dan kerangka konsep



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Jenis penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik yaitu penelitian secara langsung terhadap objek penelitian untuk menjelaskan adanya hubungan antara kedua variabel.

4.2. Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *cross-sectional* untuk menganalisis hubungan antara variabel independen dan variabel dependen yang di laksanakan pada saat tertentu dan tidak melakukan tindak lanjut terhadap analisis yang di lakukan.

4.3. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini akan di laksanakan di SMA Tut Wuri Handayani Makassar yang akan di laksanakan pada bulan Agustus 2015.

4.4. Populasi dan sampel

4.4.1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah siswa SMA Tut Wuri Handayani Makassar.

4.4.2. Sampel

Metode yang dilakukan dalam pengambilan sampel secara *purposive sampling*, dimana sampel memenuhi kriteria inklusi. Dilakukan pemeriksaan pada 54 orang siswa, dan diambil 30 sampel yang memenuhi kriteria inklusi

4.5. Subjek penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa-siswi SMA Makassar yang mengalami maloklusi.

4.5.1. Kriteria inklusi

- a. Siswa-siswi yang berusia 14 – 16 tahun.
- b. Memiliki gigi permanen lengkap sampai molar pertama.
- c. Siswa-siswi yang mengalami maloklusi.
- d. Siswa-siswi yang tidak pernah melakukan perawatan orthodontik.
- e. Siswa-siswi yang bersedia dan hadir pada saat penelitian berlangsung.

4.5.2. Kriteria eksklusi

- a. Siswa – siswi yang pernah mengalami trauma maksilofasial.
- b. Siswa – siswi yang mengalami kehilangan gigi.
- c. Siswa – siswi yang memiliki kelainan jumlah dan bentuk gigi.

4.6. Variabel penelitian

- a. Variabel independen : Maloklusi
- b. Variabel dependen : Kelainan sendi temporomandibular
- c. Variabel kontrol : Usia dan jenis kelamin

4.7. Alat dan bahan

- a. Stetoskop
- b. Diagnostic set
- c. Perlengkapan alat tulis

4.8. Definisi operasional

Definisi operasional variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tingkat keparahan maloklusi adalah penyimpangan letak gigi dan atau malrelasi lengkung geligi (rahang) di luar rentang kewajaran yang dapat diterima, ditentukan berdasarkan kriteria penilaian sesuai dengan pengukuran tingkat keparahan maloklusi dengan pengukuran Occlusion Feture Index (OFI) dengan memberikan skor sebagai berikut :
 - a. OFI pertama untuk gigi berjejal depan bawah
 - 0 = susunan letak gigi rapi
 - 1 = letak gigi berjejal sama dengan $\frac{1}{2}$ lebar gigi insisivus atau kanan bawah
 - 2 = letak gigi berjejal sama dengan lebar gigi insisivus satu kanan bawah
 - 3 = letak gigi berjejal lebih besar dari lebar gigi insisivus atau kanan bawah
 - b. OFI (2) interdigitasi tonjol gigi dilihat dari pada region gigi premolar dan molar sebelah kanan dari arah bukal, dalam keadaan oklusi
 - 0 = hubungan tonjol lawan lekuk
 - 1 = hubungan antara tonjol dan lekuk
 - 2 = hubungan antara tonjol lawan lekuk
 - c. OFI (3) tumpang gigit, ukuran panjang bagian insisal gigi insisivus bawah yang tertutup gigi insisivus atas pada keadaan oklusi
 - 0 = $\frac{1}{3}$ bagian insisal gigi insisivus bawah
 - 1 = $\frac{2}{3}$ bagian insisal gigi insisivus bawah

- 2 = 1/3 bagian gingival gigi insisivus bawah
- d.** OFI (4) jarak gigit, jarak dari tepi labio-insisal gigi insisivus atas ke permukaan labial gigi insisivus bawah pada keadaan oklusi
 - 0 = 0,15 mm
 - 1 = 1,5 – 3 mm
 - 2 = 3 mm atau lebih

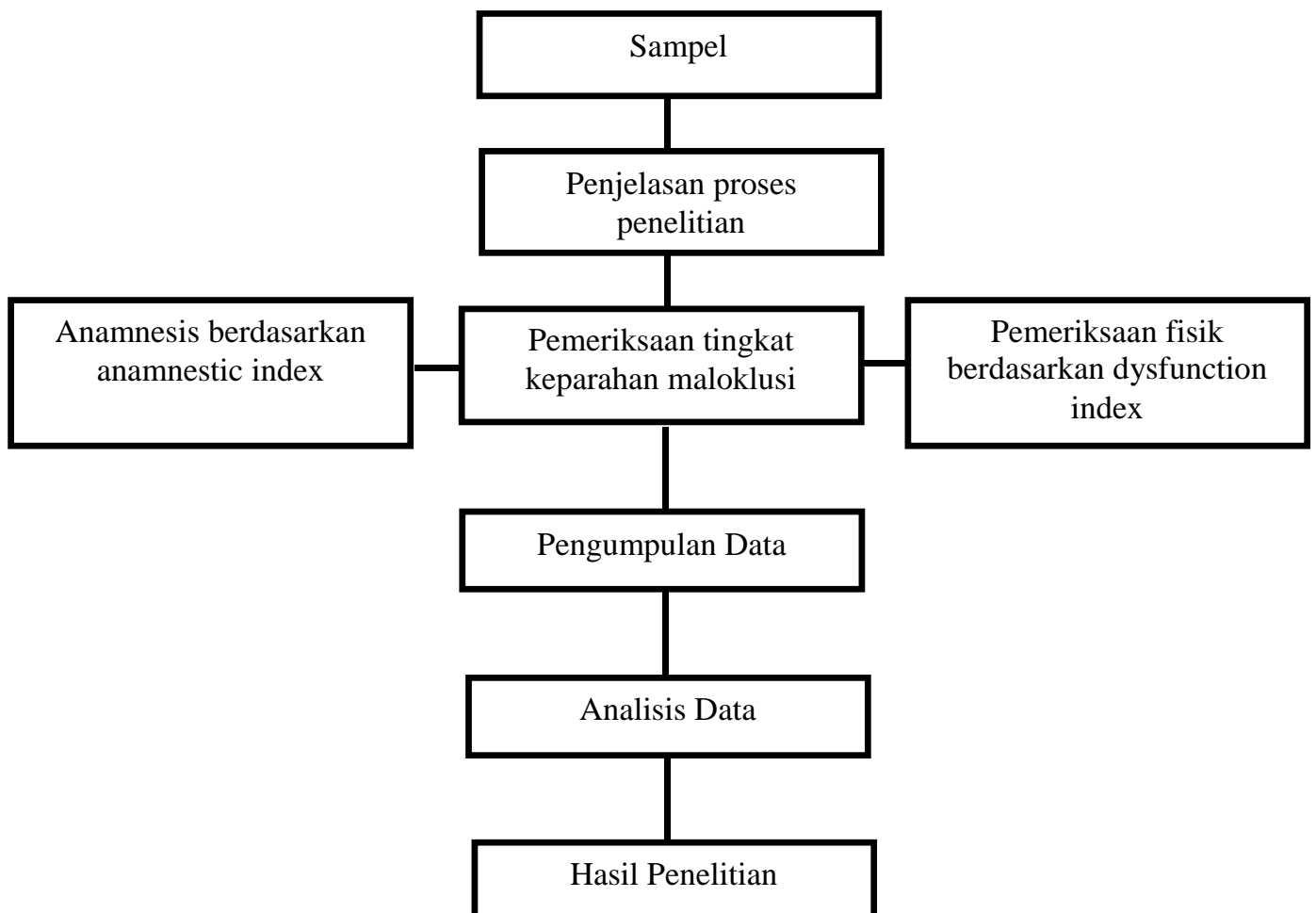
Keempat OFI tersebut dijumlahkan kemudian untuk di dapatkan hasil sebagai berikut :

- 0 – 1 = maloklusi ringan sekali (slight)
 - 1 – 3 = maloklusi ringan (mild)
 - 4 – 5 = maloklusi sedang (moderate)
 - 6 – 9 = maloklusi berat/parah (severe)
2. Kelainan sendi temporomandibular adalah gangguan sendi temporomandibula didiagnosis dari adanya minimal satu gejala saat dilakukan anamnesis berdasarkan Anamnestic index(Ai) dan satu tanda saat dilakukan pemeriksaan fisik berdasarkan Dysfunction index(Di).
 3. Remaja adalah masa ketika individu pertama kali menunjukkan tanda – tanda seksual sekundernya sampai dia mencapai kematangan seksual. Secara biologic ditandai dengan percepatan pertumbuhan tulang, secara psikologik ditandai dengan akhir perkembangan kognitif dan pematangan kepribadian. Batasan usia remaja menurut WHO adalah 12-18 tahun.

4.9. Analisis data

- a. Jenis data yang digunakan adalah data primer.
- b. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji regresi.
- c. Penyajian data penelitian dalam bentuk tabel dengan perhitungan SPSS.

4.10. Alur penelitian



4.11. Prosedur penelitian

1. Pengambilan data di lakukan setelah mendapatkan persetujuan dari pihak sekolah.
2. Peneliti menjelaskan prosedur penelitian kepada seluruh sampel.
3. Peneliti menyiapkan alat dan bahan sebelum melakukan proses penelitian.
4. Pemeriksaan Intra Oral di lakukan pada siswa-siswi.
5. Seleksi subjek penelitian berdasarkan kriteria inklusi dan pengelompokannya akan dilakukan oleh peneliti serta akan di evaluasi.
6. Pemeriksaan klinis pada sendi temporomandibular sampel yang memenuhi kriteria inklusi berdasarkan anamnestic index dan dysfunction index.
7. Pengumpulan data.
8. Pengolahan data akan di analisis dengan uji regresi dengan perhitungan menggunakan program SPSS.
9. Data yang di peroleh akan di tampilkan dalam bentuk tabel.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di SMA Tut Wuri Handayani Makassar pada tanggal 27 Agustus 2015 dan 15 September 2015, didapatkan 30 orang sampel yang memenuhi kriteria penelitian. Pada saat penelitian di lapangan, sampel yang diambil adalah siswa – siswi SMA Tut Wuri Handayani yang hadir mengikuti pembelajaran di sekolah.

Penelitian diawali dengan mengumpulkan siswa – siswi di dalam ruangan kelas, kemudian diberikan instruksi mengenai penelitian yang akan dilakukan. Kemudian satu per satu dipanggil untuk dilakukan pemeriksaan intra oral oleh peneliti. Pemeriksaan intra oral yang dilakukan adalah pemeriksaan dan pengukuran tingkat keparahan maloklusi dengan menggunakan Occlusion Feature Index (OFI) dan memeriksa kelainan sendi temporomandibular dengan menggunakan *Anamnestic Index* dan *Dysfunction Index*. Setelah pemeriksaan selesai, data kemudian dikumpulkan dan dilakukan analisis data menggunakan perhitungan SPSS versi 20.

Tabel 5.1. Distribusi Frekuensi Sampel berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase
Laki - laki	13	43.3
Perempuan	17	56.7
Total	30	100

Pada tabel 5.1. menggambarkan distribusi frekuensi sampel berdasarkan jenis kelamin. Dimana sampel berjenis kelamin laki – laki sebanyak 13 orang (43,3%), sedangkan yang berjenis kelamin perempuan berjumlah 17 orang (56,7%).

Tabel 5.2. Distribusi Frekuensi Sampel berdasarkan Usia

Usia	Frekuensi	Persentase
14	5	16.7
15	11	36.7
16	14	46.6
Total	30	100.0

Pada tabel 5.2. menggambarkan distribusi frekuensi sampel berdasarkan kategori usia. Dimana sampel berusia 14 tahun sebanyak 5 orang (16,7%), 15 tahun sebanyak 11 orang (36,7%), dan 16 tahun sebanyak 14 orang (46,6%).

Tabel 5.3. Distribusi Frekuensi Sampel berdasarkan Tingkat Keparahan Maloklusi

Tingkat keparahan maloklusi	Frekuensi	Persentase
Ringan sekali	5	16.7
Ringan	7	23.3
Sedang	9	30
Berat	9	30
Total	30	100

Pada tabel 5.3. menggambarkan distribusi frekuensi sampel berdasarkan tingkat keparahan maloklusinya dengan menggunakan indeks OFI, dimana 9 orang (30%) memiliki tingkat keparahan maloklusi berat, 9 orang (30%) memiliki tingkat keparahan maloklusi sedang, 7 orang (23,3%) memiliki tingkat keparahan maloklusi ringan, dan 5 orang (16,7%) memiliki tingkat keparahan maloklusi sangat ringan.

Tabel 5.4. Distribusi Frekuensi Kelainan Sendi Temporomandibular berdasarkan Anamnestic Index

Anamnestic Index	Frekuensi	Persentase
Ai0	17	56.7
AiI	13	43.3
AiII	0	0
Total	30	100

Pada tabel 5.4. menggambarkan distribusi frekuensi kelainan sendi temporomandibular berdasarkan Anamnestic Index pada 30 sampel, dimana 17 orang (56,7%) tidak merasakan adanya kelainan sendi temporomandibular (Ai0), 13 orang (43,3%) merasakan gejala ringan kelainan sendi temporomandibular (AiI), dan tidak ada yang merasakan gejala berat kelainan sendi temporomandibular (AiII).

Tabel 5.5. Distribusi Frekuensi Kelainan Sendi Temporomandibular berdasarkan Dysfunction Index

Dysfunction Index	Frekuensi	Persentase
TAK	1	3.3
Ringan	10	33.3
Sedang	14	46.7
Berat	5	16.7
Total	30	100

Pada tabel 5.5. menggambarkan distribusi frekuensi kelainan sendi temporomandibular berdasarkan Dysfunction Index pada 30 sampel, dimana 5 orang (16,7%) mengalami kelainan sendi temporomandibular berat, 14 orang (46,7%) mengalami kelainan sendi temporomandibular sedang, 10 orang (33,3%) mengalami kelainan sendi temporomandibular ringan, dan 1 orang (3,3%) tidak mengalami kelainan sendi temporomandibular.

Tabel 5.6. Tingkat Keparahan Maloklusi * Kelainan Sendi Temporomandibular berdasarkan Anamnestic Index Crosstabulation

Tingkat keparahan maloklusi	Frekuensi		Total
	Ai0	AiI	
Ringan sekali	5 (100%)	0 (0%)	5 (100%)
Ringan	4 (57.1%)	3 (42.9%)	7 (100%)
Sedang	5 (55.6%)	4 (44.4%)	9 (100%)
Berat	3 (33.3%)	6 (66.7%)	9 (100%)
Total	17 (56.7%)	13 (43.3%)	30 (100%)

Pada tabel 5.6. menggambarkan hubungan antara tingkat keparahan maloklusi dan kelainan sendi temporomandibular berdasarkan anamnestic index, dimana dari 9 orang yang mengalami maloklusi berat terdapat 3 orang sampel yang tidak merasakan gejala kelainan sendi temporomandibular (Ai0), dan 6 orang yang merasakan gejala ringan kelainan sendi temporomandibular (AiI). Dari 9 orang sampel yang mengalami

maloklusi sedang terdapat 5 orang yang tidak merasakan gejala kelainan sendi temporomandibular (Ai0), dan 4 orang yang merasakan gejala ringan kelainan sendi temporomandibular (AiI). Dari 7 orang sampel yang mengalami maloklusi ringan terdapat 4 orang yang tidak merasakan gejala kelainan sendi temporomandibular (Ai0), dan 3 orang yang merasakan gejala ringan kelainan sendi temporomandibular (AiI). Dari 5 orang sampel yang mengalami maloklusi ringan sekali, seluruhnya tidak merasakan gejala kelainan sendi temporomandibular.

Tabel 5.7. Correlations

	Value	df	Significance
Chi Square	5.824	3	0.120

Pada tabel 5.7. menunjukkan sig/ significance dari uji yang dilakukan adalah 0.120 yang menunjukkan tidak ada hubungan antara tingkat keparahan maloklusi terhadap terjadinya kelainan sendi temporomandibular berdasarkan Anamnestic Index.

Tabel 5.8. Tingkat Keparahan Maloklusi * Kelainan Sendi Temporomandibular berdasarkan Dysfunction Index Crosstabulation

Tingkat keparahan maloklusi	Dysfunction Index				Total
	TAK	Ringan	Sedang	Berat	
Ringan sekali	0 (0%)	4 (80%)	1 (20%)	0 (0%)	5 (100%)
Ringan sekali	1 (14.3%)	3 (42.9%)	3 (42.9%)	0 (0%)	7 (100%)
Sedang	0 (0%)	3 (33.3%)	5 (55.6%)	1 (11.1%)	9 (100%)
Berat	0 (0%)	0 (0%)	5 (55.6%)	4 (44.4%)	9 (100%)
Total	1 (3.3%)	10 (33.3%)	14 (46.7%)	5 (16.7%)	30 (100%)

Pada tabel 5.8. menggambarkan hubungan tingkat keparahan maloklusi dengan kelainan sendi temporomandibular berdasarkan dysfunction index, dimana dari 9 orang sampel yang mengalami maloklusi berat terdapat 5 orang mengalami gangguan sendi temporomandibular sedang, dan 4 orang mengalami kelainan sendi temporomandibular berat. Dari 9 orang sampel yang mengalami maloklusi sedang terdapat 3 orang mengalami kelainan sendi temporomandibular ringan, 5 orang mengalami kelainan sendi temporomandibular sedang, dan 1 orang yang mengalami kelainan sendi temporomandibular berat. Dari 7 orang sampel yang mengalami maloklusi sedang terdapat 1 orang yang tidak mengalami kelainan sendi temporomandibular, 3 orang yang mengalami kelainan sendi temporomandibular ringan, dan 3 orang mengalami kelainan sendi temporomandibular sedang. Dari 5 orang sampel yang mengalami maloklusi ringan sekali, terdapat 4 orang yang mengalami kelainan sendi temporomandibular ringan dan 1 orang yang mengalami kelainan sendi temporomandibular sedang.

Tabel 5.9. Coefficients

Constant	Unstandarized Coefficients		Standarized Coefficients	t	Significance
	B	Std. Error	Beta		
Maloklusi	1474	0.194		7.611	0.000

Pada tabel 5.9. dapat dilihat sig/ significance dari uji regresi adalah 0,000 dimana lebih kecil dari 0,05 maka koefisien regresi dinyatakan signifikan, hal ini menunjukkan, secara statistik, ada hubungan antara tingkat keparahan maloklusi terhadap terjadinya kelainan sendi temporomandibular berdasarkan Dysfunction Index.

Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan antara tingkat keparahan maloklusi dan kelainan sendi temporomandibular yang diukur menggunakan anamnestic index, namun menunjukkan adanya hubungan antara tingkat keparahan maloklusi dan kelainan sendi temporomandibular yang diukur menggunakan dysfunction index.

Anamnestic index merupakan pengukuran kelainan sendi temporomandibular dengan cara menganamnesis, dimana dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti ketidakjujuran sampel ketika memberikan keterangan pada responden dan kurang pemahannya sampel terhadap pertanyaan yang diajukan responden. Sedangkan dysfunction index merupakan pengukuran kelainan sendi temporomandibular yang dilakukan dengan cara pemeriksaan klinis sesuai dengan poin pemeriksaan yang telah ditentukan.

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Tidak adanya hubungan antara tingkat keparahan maloklusi dengan kelainan sendi temporomandibular pada remaja yang diukur dengan *Anamnestic Index*.
2. Adanya hubungan antara tingkat keparahan maloklusi dengan kelainan sendi temporomandibular pada remaja yang diukur dengan *Diagnostic Index*.

6.2. Saran

1. Diperlukan penelitian lanjutan mengenai hubungan tingkat keparahan maloklusi terhadap terjadinya kelainan sendi temporomandibular terutama dengan menggunakan *Anamnestic Index* dan menggunakan kriteria sampel yang lebih spesifik lagi.
2. Dengan adanya dampak negatif maloklusi terhadap terjadinya kelainan sendi temporomandibular pada remaja maka perlu dilakukan berbagai kegiatan penyuluhan kesehatan gigi dan mulut untuk anak usia dini sebagai upaya preventif.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dewi O. Hubungan Maloklusi dengan kualitas hidup pada remaja SMU Kota Medan Tahun 2007 [Tesis]. Medan: Universitas Sumatra Utara. 2008. hal. 1-4
2. Artenio J, Paulo C, Clea A, Luiz F. Malocclusion prevalence and comparison between the Angle classification and dental aesthetics index in scholars in the interior of Sao Paulo State, Brazil. *Dental Press J Orthod*, Vol. 15(4): 2010. pp. 94-102.
3. Khanal L, Giri J, Gaire H. Epidemiology of malocclusions and assessment of orthodontic treatment needs among BDS students of BPKIHS, Dharan, Nepal. *WebmedCentral DENTISTRY* 2012;3(7):WMC003602.
4. Birgit T, Guillermo R, Lucia P, Clara M. Prevalence of temporomandibular dysfunction and its association with malocclusion in children and adolescents: an epidemiologic study related to specified stages of dental development. *Angle Orthod*, Vol. 72(2): 146-54. 2002.
5. Mohammad O, Ibraheem K. Temporomandibular dysfunction and malocclusion in South Jordanian children and adolescents. *Pakistan Oral and Dental Journal*, Vol. 31(2): 361-4. 2011.
6. Foster TD. *Textbook of orthodontics* 3rd Ed. London : Blackwell Scientific Publications. 1990. p.35-9.
7. Bishara SE. *Textbook of orthodontics*. New York : W.B Saunders Company. 2001. pp.103-5.
8. Rahardjo P . *Ortodonti dasar* . Surabaya : Pusat Penerbitan dan Percetakan Unair (AUP) ; 2009 . hal . 46 , 52-4 , 201-4.
9. Singh G . *Textbook of Orthodontics* . New Delhi . Jaypee Brothers Medical Publishers . 2007. pp .175-7.
10. Dewanto H. *Aspek-aspek Epidemiologi Maloklusi*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta. 2011. pp. 100-2.
11. Winarti TM, Rikmasari R. Kebiasaan postur tubuh yang buruk yang mengganggu kesehatan sendi temporomandibula. *J Dentofasial*; 2011; 10: hal. 196-201.
12. Anisyah I. Penyebab sistemik yang dapat mempengaruhi temporomandibular joint pada anak. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Kedokteran Gigi*; 2009; 6: hal. 17-20.
13. Tarigan R. *Karies gigi edisi 2*. Jakarta : EGC. 2014. hal.15-23.

14. Pedersen, GW. Buku ajar praktis bedah mulut. Jakarta: EGC; 1996, p.293-309.
15. Tjiptono TR, Harahap S, Arnus S, Osmani S. Ilmu bedah mulut edisi kedua. Medan: Cahaya Sukma; 1989, pp.213-29.
16. Kartika L, Himawan LS. Penatalaksanaan kasus gangguan sendi temporomandibula dengan latihan rahang. *Indonesian Journal of Dentistry*; 2007; 14: 12-7.
17. Syed RA, Syeda AA, Katti G, Arora V. Prevalence of temporomandibular joint disorder in outpatients at al-badar dental college and hospital and its relationship to age, gender, occlusion and psychological factors. *Jaypee Journals*; 2010; 10: 261-268.
18. Hiltunen K. Temporomandibular Disorders in The Elderly: A 5 Year Follow-Up of Sign and Symptoms of TMD [dissertation]. Finlandia: University of Helsinki; 2004;14-1

